四庫全書

子部

測圓海鏡分類釋術卷八

元　李冶　撰

明　顧應祥　釋術

諸和立法測望一

甲丙二人俱在城外西北乾隅甲東行丙南行乙出南門東行丁出東門南行各不知步數而立四人遥相望與城相參直旣而相會各言步數甲云我與乙共

行了三百九十二步丙云我與丁共行了六百三十步問城徑

釋曰此通勾明勾和與通股東股和立法測望甲從乾東行為通勾乙從南門外東行為明勾共行三百九十二步通勾明勾和也丙從乾隅南行為通股丁出東門南行為東股共行六百三十步通股東股和也

術曰甲乙共步自之得一十五萬三千六百六十四

為通勾明勾和昇丙丁共步自之得三十九萬六千九百為通股東股和昇　二昇相乘得六百〇九億八千九百二十四萬一千六百為三乘方實　丙丁共步互乘通勾明勾和昇得九千六百八十〇萬八千三百二十　甲乙共步互乘通股東股和昇得一億五千五百五十八萬四千八百　二數相併得二億五千二百三十九萬三千一百二十為從方　又以二昇相併得五十五萬〇五百六十四步以七分

半因之得四十一萬二千九百二十三　二共步相乘得二十四萬六千九百六十　二數相減餘一十六萬五千九百六十三為從一廉　二共步相併得一千〇二十二以七分半因之得七百六十六步半為第二廉　以七分半因七分半得五分六釐二毫五絲以減全步餘四分三釐七毫五絲為隅筭作帶從方廉隅以二廉減從開三乘方法除之得全徑

帶從方廉隅筭以二廉減從開三乘方曰置所得三

乘方實以廉隅約之　初商二百置一於左上為法置一自之得四萬以乘從二廉得三千〇六十六萬以減從方餘二億二千一百七十三萬三千一百二十為從　置一乘從一廉得三千三百一十九萬二千六百　置一自乘再乘得八百萬以隅筭因之得三百五十萬為隅法　併從方從廉隅法共二億五千八百四十二萬五千七百二十為下法與上法相乘除實五百一十六億八千五

百一十四萬四千餘實九十三億〇四百〇九萬七千六百為次商之實四因隅法得一千四百萬為方法　初商自之六因又以隅筭因之得一十〇萬五千為上廉　初商四之又以隅筭因之得三百五十為下廉　約次商得四十置一於左上為法倍初商加次商得四百四十以乘從二廉得三十三萬七千二百六十又併初次商得二百四十因之得八千〇九十四萬二千四百為減廉以

減餘從餘一億四千〇七十九萬〇七百二十為從　倍初商加次商得四百四十以乘從一廉得七千三百〇二萬三千七百二十為益廉　置一乘上廉得四百二十萬　置一自之以乘下廉得五十六萬　置一自乘再乘得六萬四千又以隅筭因之得二萬八千為隅法併方法從方益廉上下廉隅法共二億三千二百六十〇萬二千四百四十為下法與上法相乘除實盡

又為帶從方廉隅以二廉添積開三乘方法

甲乙俱出東門甲東行乙南行丙丁俱出南門丙南行丁東行各不知步數而立四人遥相望俱與城相叅直既而乙復斜行與甲會丙復斜行與丁會問其行步乙云我一直一斜共六十四步丙云我一直一斜共二百八十八步問城徑

釋曰此明股弦和與重股弦和立法測望甲出東門東行為重勾乙南行為重股斜行會甲為重弦共行

六十四步股弦和也丁出南門東行為明勾丙南行為股斜行會丁為弦共行三百八十八步股弦和也

術曰二和相乘得一萬八千四百三十二為二和相乘𢌿　重和自之得四千〇九十六為重和𢌿　倍之以減二和相乘𢌿餘一萬〇二百四十為實　一十四乘重和得八百九十六　以二十為隅𢌿作帶從負隅開平方法除之得一十六為重勾　勾自乘和除之得股弦較四　加和半之為弦減和半之為

股十四即東勾股較二十即東弦較較

帶從負隅開平方法見二卷底勾適弦條

甲乙二人俱出東門甲東行乙南行丙丁二人俱出南門丙南行丁東行各不知步數而立四人遥相望俱與城相參直既而甲從斜行與乙會丁復斜行與丙會詢其行步甲云我直斜共五十步丁云我直斜共二百二十五步問城徑

釋曰此明勾弦和與東勾弦和立法測望甲出東門

直行為重勾斜行就乙為重弦共步和也丁出南門東行為明勾斜行就丙為明弦共步和也

術曰以丁共步自之得五萬〇六百二十五為明和冪　又自之得二十五億六千二百八十九萬〇六百二十五於上　二共步相乘得一萬一千二百五十半之得二億八千四百七十六萬五千六百二十五以減上位餘二十二億七千八百一十二萬五千為平實　二共步相減餘一百七十五為二和差以

乘明和昇倍之得一千七百七十一萬八千七百五十於上　倍甲共步得一百以乘明和昇又半之得二百五十三萬一千二百五十併上共二千〇二十五萬為從　以二行相減差自之得三萬〇六百二十五於上　又以二共步相乘數半得五千六百二十五減上位餘二萬五千為隅法作負隅減從開平方法除之得明股

負隅減從開平方法曰初商一百置一於左上為法

置一乘隅法得二百五十萬以減從方餘一千七百七十五萬為下法與上法相乘除實一十七億七千五百萬餘實五億〇三百一十二萬五千為實餘從内再減二百五十萬餘一千五百二十五萬為從　次商三十　置一於左上為法置一乘隅法得七十五萬以減從方餘一千四百五十萬與上法相乘除實四億三千五百萬餘實六千八百一十二萬五千為實　餘從内再減七十五萬

餘一千三百七十五萬為從　次商五　置一於左上為法　置一乘隅法得一十二萬五千以減餘從餘一千三百六十二萬五千為下法　與上法相乘除實盡

負隅減從開平方法已見二卷適勾車勾下因有三位故重出

明股與勾弦和求勾弦股自乘和除之得勾弦較減和半之為勾加和半之為弦

甲乙俱出東門甲東行乙南行丙丁俱出南門丙南行
丁東行各不知步數而立四人遥相望俱與城相參
直問其行步則甲乙共四十六步丙丁共二百〇七
步問城徑

釋曰此明勾股和與叀勾股和立法測望甲東行叀
勾乙南行叀股丁出南門東行明勾丙南行明股甲
乙共步叀勾股和也丙丁共步明勾股和也

術曰二共步相併得二百五十三自之得六萬四千

〇〇九　二共步相乘四之得三萬八千〇八十八二數相減餘二萬五千九百二十一為實　二共步相併以六步半因之得一千六百四十四步半二共步相併以四步半因之又四之得四千五百五十四步　二數相併得六千一百九十八步半為從方　以七十〇步四分三釐七毫五絲為隅法作負隅帶從開平方法除之得四步為𠀋股弦較

負隅帶從開平方法曰置實從方隅約之商得四

置一於左上為法　置一乘隅得二百八十一步七分五釐帶從方共六千四百八十〇步二分五釐與上法相乘除實盡

又曰副置二和以約分法約之得二十三為平率以除明和得九除東和得二　二和相減餘一百六十一以平率除之得七為較率九因得明較六十三二因得東較一十四以較加和半之為股減和半之為勾

甲乙俱出東門甲東行乙南行丙丁俱出南門丙南行

丁東行各不知步數而立四人遥相望俱與城相參直問其行步甲與丁共八十八步乙與丙共一百六十五步問城徑

釋曰此明勾叀勾和與明股叀股和立法測望甲出東門東行為叀勾丁出南門東行為明勾共行八十八步二勾和也乙出東門南行為叀股丙出南門南行為明股共行一百六十五步二股和也

術曰二和相減約得一十一相乘為壘率以除勾和

得八為勾率　除股和得一十五為股率勾股相併得二十三為和率相減得七為較率勾股求弦得一十七為弦率以勾減弦得九為大差率大差者勾弦較也以股減弦得二為小差率小差者股弦較也六為黃方率各以壘率乘二和共得二百五十三二較共得七十七二弦共得一百八十七二黃方共得六十六二大差共得九十九二小差共得二十二四差共一百二十一　二大差共與二小差共相乘得二

千一百七十八為實　四差共為法除之得一十八即半虚黄方倍之加二黄共得一百〇二即明勾直股共也减二弦共得一百五十一即明股直勾共也二數相减餘四十九即明較直較較也名為旁差旁差减二弦共餘一百三十八為太虚和　加虚弦即城徑虚弦與明勾直股共同數

又曰虚黄方加二和共得二百八十九减旁差即城徑

甲丙二人俱從城中心甲東行出城直行丙南行出城直行乙丁二人俱在城外東南巽隅乙西行丁北行各不知步數而立四人遥相望俱與城相參直問其行則甲東丙南共三百九十一步乙西丁北共一百三十八步問城徑

釋曰此皇極勾股和與太虛勾股和立法測望甲從城心東行至川一百三十六為皇極勾丙從城心南行至日二百五十五步為皇極股共步勾股和也乙

從巽隅西行至月四十八步即泛之山為太虛勾丁從巽隅北行九十步至山即月之泛為太虛股共步勾股和也

術曰二和相乘得五萬三千九百五十八為實相併得五百二十九為法實如法而一得太虛弦一百〇二

圓城西門外往南二百五十五步有塔甲乙二人俱在塔下甲南行乙東行丙丁二人俱在城外東北艮隅

丙東行丁南行戊巳二人俱出南門戊南行巳東行
庚辛二人俱出東門庚東行辛南行各不知步數而
八人遥相望俱與城相參直問其行步則乙之東不
及甲之南與丙之東不及丁之南二不及數共一百
六十一步巳之東不及戊之南庚之東不及辛之南
二不及數共七十七步問城徑

釋曰此上高勾股較下平勾股較和與明勾股較重
勾股較和立法測望西門外往南有塔乃西之旦與

日之心同甲乙從塔下分行甲往東乃旦之日為上高勾乙徙往南即天之旦為上高股勾不及股一百〇五為高差丙丁從城外東北艮隅分行丙往東乃艮之地為下平勾丁往南即山之東為下平股勾不及股五十六為平差二不及共數高差平差和也戊己從南門分行己往東乃南之月為明勾戊往南即日之南為明股勾不及股六十三步為明差庚辛從東門分行庚往東乃東之川為東勾辛往南即山之

東為東股勾不及股一十四步為東差二不及共步

明差東差和也

諸和與較參互立法測望二

南門外不知步數有槐一株甲從城外西北乾隅直往

東行至一柳樹下望見槐樹遂斜行至槐自云我直

斜共行了七百四十五步乙從城外西南坤隅南行

望見槐柳與城相參直亦斜行至槐自云我斜行不

及直行一百〇五步

釋曰此通勾底弦和與大差股上高弦較立法測望南門有梖乃日之南為明股甲從乾東行至柳乃乾之地為通勾斜行至梖下乃日之地為底弦共行七百四十五步者通勾底弦和也乙從坤隅南行至望處乃天之坤為大差股亦斜行至梖乃天之日為上高弦不及直行一百〇五步者大差股上高弦較也術曰甲知步內減乙較步半之為通勾加乙較步半之為底弦用通勾底弦測城徑法求之得半徑

又曰四較步乘通勾昇得四千三百〇〇八千為立
實　倍通勾乘通勾得二十〇萬四千八百　四較乘
通勾得一十三萬四千四百　相減餘七萬〇四百
為從方　四之通勾得一千二百八十為益廉作帶從
減廉開立方法除之得全徑
帶從減從廉開立方曰列置所得立實方廉初商
二百置一於左上為法　置一乘從廉得二十五
萬六千　置一自之得四萬為隅法併從方共一

十一萬〇四百以減從廉餘一十四萬五千六百
為下法　與上法相乘除實二千九百一十二萬
餘一千三百八十八萬〇八千為次實　倍從廉
得五十一萬二千　三因隅法得一十二萬為方
法　三因初商得六百為廉法　次商四十　置
一於左上為法　置一乘從廉得五萬一千二百
併入倍廉共五十六萬三千二百為益廉　置一
乘廉法得二萬四千　置一自之得一千六百為

隅法　併方法從方廉隅共二十一萬六千以減
益廉餘三十四萬七千二百與上法相乘除實盡

諸和與較參互立法三

圓城西門外直上南有柳樹一株東門外往東有槐樹一
株俱不知步數甲從城外西北乾隅南行至柳樹下
望見槐樹又斜行至槐樹下直斜共行了一千一百
四十四步乙從城外東北艮隅東行望槐柳與城相
參直復斜行至槐樹下與甲會乙東行不及斜行五

十六步問城徑

釋曰此通股邊弦和與小差勾下平弦較立法測望甲從乾隅南行至柳下為通股斜行至槐為邊弦共行一千一百四十四步通股邊弦和也乙從艮隅東行乃艮之地為小差勾斜行至槐乃地之川為下平弦不及五十六步小差勾與下平弦較也

術曰如乙直行不及斜行五十六即甲斜行不及直行差也副置甲共步其一加五十六而半之得甲直

行六百步為通股其一減五十六而半之得甲斜行五百四十四步為邊弦

以五十六乘甲南行又倍南行得一千二百乘之得四千〇三十二萬為立方實　又以五十六乘南行倍之得六萬七千二百　半甲南行乘二之甲南行得三十六萬相併得四十二萬七千二百為從方倍南行得一千二百為從廉　五分為隅法作從負隅以廉減從𦂳法開立方法除之得全徑

帶從負隅以廉減從翻法開立方曰置所得立方實以從方廉隅約之初商二百　置一於左上為法置一乘從廉得二十四萬以減從方餘一十八萬七千二百為從　置一自之得四萬隅因得二萬併從方共二十〇萬七千二百為下法與上法相乘除實四千一百四十四萬實不滿法反除實四千〇三十二萬餘一百一十二萬為負積　餘從內再減從廉二十四萬亦不及減反減餘從一

十八萬七千二百餘五萬二千八百為負從　三因隅法得六萬為方法　三因初商得六百為廉法　次商四十　置一於左上為法　置一乘從廉得四萬八千反併負從得一十〇萬〇八百俱為負從　置一乘廉法隅因得一萬二千置一自之隅因得八百為隅法　併方廉隅共七萬二千八百反減負從餘二萬八千為下法四千相乘除實盡

此法已見四卷通勾重弦條因用法不同故重出

又為帶從負隅以廉添積開立方亦可

甲出南門東行乙出東門南行各不知步數而立相望與城相參直既而乙復斜行與甲會計乙行步一直一斜共一百三十二步直行不及斜行七十二步問城徑

釋曰此重股虛弦和與重股虛弦較立法測望甲出南門東行為明勾七十二乙出東門南行為重股三十斜行與甲會為太虛弦一百　二直行不及斜行

七十二為叀股虛弦較適與明勾同數直斜相併則叀股虛弦和也即兩箇乙南行一箇甲東行去共二數相併即兩箇虛弦相減即兩箇乙南行也

術曰倍不及得一百四十四以不及減共步餘六十乘之得八千六百四十為實　四之不及得二百八十八為法除之得乙直行三十為叀股以減共步餘為虛弦

求城徑倍虛弦升減和升餘為實平方開之即太虛

較四十二加和半之為股減和半之為勾以虛勾股求容圓即得

又為帶從負隅以廉添積開立方法

甲出南門東行不知步數而立乙出東門南行相望與城相參直乙復斜行與甲會二人共行了二百〇四步甲東行不及共步一百三十二步

釋曰此明勾直股太虛弦和又與明勾相較立法測望甲出南門東行七十二步為明勾乙出東門南行

三十步為東股斜行一百〇二步與甲會為太虛弦共步明勾東股太虛弦和也甲行不及共步和與明勾相較之數也

術曰以不及減共步餘七十二為明勾即甲東行步　半共步減明勾餘三十為東股即乙南行步　半共步得一百〇二為太虛弦即乙斜行步　乙南行減甲東行餘四十二即太虛較　較自之與弦自之相減餘為實　平方開之即勾股和　加較半之為

股幟較半之為勾以虛勾股求容圓得城徑

圓城南門之東有槐一株東門之南有柳一株甲出南門直行往南乙出東門直行往東各不知步數而立相望槐柳俱與城相參直甲復向東北斜行至槐樹下乙復向西南斜行至柳樹下問其行步則甲直斜共行二百八十八步乙直斜共行五十步甲直行乙直行相併多於槐柳相距四十九步問城徑

釋曰此明股弦和東勾弦和又明股東勾和與太虛

弦較立法測望槐在南門之東七十二步為明勾甲出南門直行為明股斜行至槐柳下為明弦共行二百八十八步明股弦和也柳在東門之南三十步為叀股乙出東門直行為叀勾斜行至柳樹下為叀弦共行五十步為叀勾弦和也槐柳斜相距一百〇二步為太虛弦甲直行與乙直行相併得一百五十一步為明股叀勾和多於虛弦四十九步是明股叀勾和與太虛弦較也

術曰二和相併减二之多於太虛弦步即城徑

又曰二和相乘即半徑冪

圓城中心往南有大石塔一座城外東北艮隅往東有小石塔一座東門外正東有柳樹一株東門外往南有大槐樹一株其大槐樹正與城中大石塔相對不差尺寸南門往東有榆樹一株甲從石塔下起程出南門直行往南不知步數而立乙從東門起程直行至柳樹下折而北至小石塔下又往東不知步數而立望

柳槐榆與甲立處俱與城相參直問其步數則曰甲從南門至立處乙從東門至柳樹下相併多於榆槐斜相距四十九步石塔穿城至甲立處多於石塔與槐相距柳樹北往小石塔步數多小石塔下復往東步數二較相併一百六十一步問城徑

釋曰此明股東勾和與太虛弦較下高勾股較與下平勾股較和立法測望南門外往東有榆乃南之月為明勾甲出南門徙南行為明股東門外往南有槐

乃山之東為𠂆股乙從東至柳乃東之川為𠂆勾榆

與槐斜相距乃月之山為太虛弦甲南門至立處乙

東門至柳下共步為明股𠂆勾和多於槐榆相距四

十九步乃明股𠂆勾和與太虛弦較也城中有大石

塔至南門外甲立處乃日之朱為下高股塔距槐乃

朱之山為下高勾甲穿城南行步多於塔去槐步乃

下高勾股較也城東柳樹北至小石塔乃川之夕為

平股石塔復東行至立處乃夕之地為下平勾南行

多於東行步下平勾股較也二較相併一百六十一步高差平差和也

術曰二數相減半之又自之得三千一百三十六為實　以四十九為法除之得平勾六十四

又曰二數相減餘自之得一萬二千五百四十四為實如四十九而一得平股弦和二百五十六

勾自之和除之得平股弦較一十六加和半之為弦減和半之為股

城心上南有大石塔城南門往東有榆一株東門往南有大槐一株與城中石塔東西相對東門直東有柳一株城外東北艮隅往東有小石塔與城東柳樹南北相對甲從城中塔下起程穿城出城直往南不知步數而立乙從東門起程直行至柳樹下折而北往小石塔下又往東亦不知步數望甲與柳槐榆俱與城相參直甲復斜行向東北直至柳樹下問其行步則曰甲從大石塔穿城南行立處多於大石塔

與槐相去步數乙從柳樹北行至小石塔多於從石塔東行步數二較相併共一百六十一步甲從南起程至立處多於南門距榆樹步數東門南至槐多於東至柳步數二較相併共七十七步斜行至柳下多於城徑四十九步問城徑

釋曰此高較平較和與明較𡈽較和并皇極弦與城徑較立法測望甲從城中石塔下穿城往南而立乃日之朱下高股也大石塔與城外槐樹相距乃朱之

山下高勾也多步乃下高勾股較也乙從城東門柳樹下折而往北至小石塔下乃川之夕下平股也復往東乃夕之地下平勾也多步乃下平勾股較也二較相併共一百六十一步乃平差高差和也又名角差甲自南門往南立處乃日之南明股也南門往東至榆樹乃南之月明勾也多步明勾股較也東門往南至槐乃山之東叀股也直東門至柳乃東之川叀勾也多步叀勾股較也二較相併七十七步明差叀

差和也甲從直南立處斜行至柳樹下乃日之川皇極弦也多城徑四十九步為皇極弦與城徑較即皇極弦黄廣勾較也

術曰二和相併半之得一百十九為平率副置平率一加四十九一減四十九相乘得一萬一千七百六十為實　四十九為法實如法而一得城徑

城心往南有大石塔一座東門外往南有大槐一株與塔相對南門外往東有榆樹一株東門外正東有柳

樹一株城外東北艮隅往東有小石塔一座甲從城中石塔下穿城直往南不知步數而立乙從東門直行至柳樹下轉往北至石塔復往東亦不知步數而立丙從城外東南巽隅往西至榆樹下立三人遥相望與槐樹俱與城相參直既而丙又斜行至槐樹下復南行回還巽隅詑問其行步則曰甲從大石塔穿城往南立處多於槐距塔步數乙從東門外柳樹下北至小石塔多於復東行步數二較相併共一百六

十一步甲自南門起至立處多於南門距榆步數東

門外往南至槐多於往東至柳步數二較相併共七

十七步丙從巽隅西至榆步數與從柳南還步又少

於斜行六十步問城徑

釋曰此髙差平差和明差朿差和與太虛弦較較立

法測望甲從城中石塔穿城往南而立為下高股石

塔距槐為下高勾勾股相較為下高較亦曰高差乙

從東門外柳樹下北至小石塔為下平股又東行至

立處為下平勾勾股相減為下平較亦曰平差共一百六十一步高差平差和也南門至甲立處為明股南門東至榆樹為明勾勾股相減為明較即明差東門南至槐為東股東至柳為東勾勾股相減為東較即東差共七十七步明差東差和也丙從巽隅西至榆乃巽之月與泛之山同為太虛勾斜行至槐樹下為太虛弦復南行還巽地與月之泛同為太虛股西行不及南行為太虛勾股較較步不及斜行六十為

太虛弦較較也

術曰二和相減餘八十四加太虛弦較較半之得七十二為泛率自之得五千一百八十四為實　角差內減二汎率餘一十七為從作帶從開平方法除之得六十四為平勻　角差即高差平差併也

甲丙二人俱在城中心丙望南門直行出城不知步數而立甲望東門出城亦不知步數望見之丙復斜行與甲相會問其行步則曰甲丙直斜共行了六百八

十步又曰甲東直行少於丙南直行一百一十九步

問城徑

釋曰此皇極弦和和與勾股較立法測望甲從城中心東行為皇極勾丙從中心南行為皇極股斜行與甲會為皇極弦共行六百八十步為皇極弦和和也甲東行不及丙南一百一十九步為皇極勾較也

術曰二數相減餘五百六十一為差差自之得三十一萬四千七百二十一為差冪　較自之得一萬四

千一百六十一為較昇　二昇相減餘三十〇萬〇五百六十為平實　四其差二其較相併得二千四百八十二為從方　二為隅筭　作負隅開減從開平方法除之得一百三十六為皇極勾

負隅減從開平方曰置所得平實以從方隅筭約之初商一百　置一於左上為法　置一乘隅筭得二百以從減方餘二千二百八十二為下法與上法相乘除實二十三萬八千二百　餘實七萬

二千三百六十　從方內再減二百餘二千〇八

十二次商三十置一於左上為法置一隅因得六

十以減從方餘二千〇二十二為下法與上法相

乘除實六萬〇六百六十餘實一萬一千七百為

實　餘從內再減六十餘一千九百六十二　次

商六　置一於左上為法　置一隅因得一十二

以減餘從餘一千九百五十為下法與上法相乘

除實盡

此法已見二卷通勾重勾條因有三位故重出

圓城南門往東有槐東門往南有柳甲乙二人俱在城中心甲出南門直行乙出東門各不知步數而立丙丁二人俱在城外東南巽隅丙西行至槐下丁北行至柳下四人遥相望俱與城参直既而甲復斜行與乙會丙復斜行與丁會問其行步則甲一直一斜與乙直行共六百八十步丙西丁北二直行較丙斜行多三十六步問城徑

釋曰此皇極弦和和與太虛弦和較立法測望乙從城中心東行為皇極勾甲從城中心南行為皇極股斜行與乙會為皇極弦共步為皇極弦和和也丙從巽隅西至槐樹下即太虛勾丁從巽隅北至柳樹下即太虛股丙斜行與丁會為太虛弦丙西丁北相併即太虛勾股和多於斜行為太虛弦和較也

術曰和較相乘得二萬四千四百八十為實半較得一十八為從　半步為隅𢍰　作以從添積負隅開

平方法除之得全徑

以從添積負隅開平方曰置所得平實以從約之初商二百置一於左上為法　置一乘益從得三千六百為益實添入積内共二萬八千〇八十為實　置一以隅因之得一百為下法與上法相乘除實一萬餘八千〇八十為實倍下法得二百為廉法　次商四十置一於左上為法　置一乘益從得七百二十為益實添入餘積得八千八百為

實　置一以隅因得二十併廉法共二百二十與

上法相乘除實盡

又爲負隅以從減法開平方法

法見四卷大差勾黄長弦條下

測圓海鏡分類釋術卷八

欽定四庫全書

測圓海鏡分類釋術卷九

元　李冶　撰
明　顧應祥　釋術

諸較參互立法

丙出南門直行甲出東門直行各不知步數相望與城相參直問其行步甲云我東行少於城徑二百二十四步丙云我南行少於城徑一百〇五步問城徑

釋曰此明股城徑較與重勾城徑較立法測望甲出東門直行重勾也丙出南門直行明股也

術曰二步步相乘又自之得五億五千三百一十九萬〇四百為三乘方實　二步步相乘得二萬三千五百二十六之共步得一千九百七十四二數相乘得四千六百四十二萬八千四百八十為從方　以五十六萬二千五百二十為從一廉　四十八之共步得一萬五千七百九十二為從二廉六十三為隅

法作帶從廉隅添積開三乘方法除之得半城徑

帶從方一廉添積以二廉為法開三乘方曰置所得三乘方實以從方從廉隅法約之　初商一百置一於左上為法　置一乘從一廉得五千六百二十五萬二千為益廉置一自乘再乘以隅算因得六千三百萬為隅法併從方益廉得一億六千五百六十八萬〇四百八十以初商因之得一百六十五億六千八百〇四萬八千為益積　添入

原積共一百七十一億二千一百二十三萬八千四百為通實　置一自之以乘從二廉得一億五千七百九十二萬為下法　與上法相乘除實一百五十七億九千二百萬　餘一十三億二千九百二十三萬八千四百為次商之實　二因益廉得一億一千二百五十〇萬四千為從一廉之方　三因從二廉得四億七千三百七十六萬為從二廉之方　三之初商以乘元從二廉得四百七

十三萬七千六百為從二廉之廉　四因隅法得二億五千二百萬併從方共二億九千八百四十二萬八千四百八十為方法　初商自之六因又隅因之得三百七十八萬為上廉　初商四之隅因得二萬五千二百為下廉　次商二十　置一於左上為法　置一乘原從一廉得一千一百二十五萬〇四百為從一廉之廉併從一廉之方共一億二千三百七十五萬四千四百為益廉之實

置一乘上廉得七千五百六十萬　置一自之以乘下廉得一千〇〇八萬　置一自乘再乘得八千隅因得五十〇萬四千為隅法　併方上下廉隅共三億八千四百六十一萬二千四百八十又加益廉之實得五億〇八百三十六萬六千八百八十以次商因之得一百〇一億六千七百三十三萬七千六百為益實　加入次實得一百一十四億九千六百五十七萬六千為通實　置一

乘從二廉之廉得九千四百七十五萬二千　置一自之以乘從二廉得六百三十一萬六千八百為從二廉之隅　併從二廉之方廉隅共五億七千四百八十二萬八千八百為下法與上法相乘除實盡

丙出南門東行甲出東門南行各不知步數相望俱與城相叅直丙云我東行不及城徑一百六十八步甲云我南行不及城徑二百一十步問城徑

釋曰此明勾與城徑較與東股城徑較立法測望丙出南門東行為明勾甲出東門南行為東股

術曰二不及相減餘四十二為差自之得一千七百六十四為差幂　半甲不及自之得一萬一千〇二十五　半甲不及減差餘六十三自之得三千九百六十九　二數相併內減差幂得一萬三千二百三十為平實　二之內不及得三百三十六為益從三步半為隅法　作帶從負隅開平方法除之得東

股三十

帶從負隅開平方法見四卷底勾通弦

甲乙二人俱在城外西北乾隅甲東行乙南行丙出東門南行丁出南門東行各不知步數而立四人遥相望與城相叅直問其行步則甲東多於丁東二百四十八步乙南多於丙南五百七十步問城徑

釋曰此通勾明勾較與通股重股較立法測望甲從乾隅東行為通勾丁從南門東行為明勾甲多於丁

步通勾明勾較也丙出東門南行為重股乙自乾隅南行為通股乙多於丙步通股重股較也

術曰二較相乘得一十四萬一千三百六十為實併二較半之得四百〇九為從　以七分半為隅法作帶從負隅開平方法除之得全徑

帶從負隅開平方法見前

甲乙二人俱在城外西北乾隅甲東行乙南行丙從城外西南坤隅東行丁從城外東北艮隅南行各不知

步數四人遥相望俱與城相參直問其行步則曰甲東行多於丙東行一百二十八步丁南行不及乙南行四百五十步問城徑

釋曰此通勾大差勾較與通股小差股較立法測望甲從乾隅東行為通勾丙從坤隅東行為大差勾甲多一百二十八步即為通勾大差勾較與黄長勾同乙從乾隅南行為通股丁從艮隅南行為小差股丁不及乙四百五十步為通股小差股較與黄廣股同

術曰二較相乘即城徑羃

南門迤東有槐一株東門迤南有柳一株甲乙二人俱在城外西南坤隅甲直往南不知步數而立乙往東徑過南門至槐下立丙丁二人俱在城外東北艮隅丙直往東不知步數而立丁往南徑過東門至柳下立四人遥相望俱與城相參直問其行步則甲多於乙一百六十八步丙少於丁七十步問城徑

釋曰此大差勾股較與小差勾股較立法測望甲從

坤往南之天為大差股乙往東至槐下為大差勾甲多一百六十八步大差勾股較也丙從艮隅往東之地為小差勾丁往南至柳下為小差股丙不及丁七十步小差勾股較也

術曰二較相乘得一萬一千七百六十為實 相減半之得四十九為法 實如法而一得全徑

甲從坤隅東行過南門不知步數而立乙從艮隅南行過東門不知步數見甲而止甲乃斜行一百〇二步

與乙會乙曰我南行不及汝東行四十二步問城徑

釋曰此大差勾小差股較與太虛弦立法測望甲從坤隅東行乃坤之月為大差勾乙從艮南行乃艮之山為小差股不及四十二步為大差勾與小差股較也斜行一百〇二步太虛弦也

術曰以較減弦餘六十以乘弦較併半之得四千三百二十為實　以較四十二為從作帶從開平方法除之得虛勾四十八

又曰大差勾減小差股即太虛較也弦自乘倍之與較自乘相減餘為實平方開之得勾股和加較半之為股減較半之為勾

圓城南門外正南有塔一座南門之東有槐樹一株東門外正東有望竿一根東門之南有柳樹一株甲乙二人俱在城中心甲南行出城直至塔下立乙東行出城至望竿下立丙丁二人俱在城外西南坤隅丙南行不知步數而立丁東行至槐樹下立戊己二人

俱在城外東北艮隅戊東行不知步數而立已南行過東門南柳樹下立六人遙相望俱與城相参直既而甲斜行至東門外望竿下與乙相會丙斜行經過塔直至南門東槐樹下與丁相會戊斜行向西南至東門之南柳樹下與已相會問其行步則曰以丁東行減丙南行又與丙斜行相較餘步比甲斜行少四十九步以戊從艮隅東行減已從艮隅南行至柳餘步與戊斜行至柳步數相併内減槐柳斜相距步餘

一百三十八步其乙東行北甲南行至塔却少一百一十九步問城徑

釋曰此大差弦較較與皇極弦較小差弦較和與太虛弦較并皇極勾股較立法測望甲從城中心出南門至石塔下乃日之心為皇極股乙從城中心出東門至望竿下乃心之川為皇極勾甲斜行與乙會乃日之川為皇極弦　丙從坤隅南行不知步數而立乃天之坤為大差股丁從東行至槐樹下乃坤之月為

大差勾丙斜行與丁會乃天之月為大差弦丁東行減丙南行為大差勾股較又與丙斜行相較為大差弦較較不及甲斜行四十九步是大差弦較較與皇極弦較也戊從艮隅東行乃艮之地為小差勾己從艮隅南行至柳樹下乃山之艮為小差股戊斜行至柳下與已會乃山之地為小差弦戊東行減已南行為小差勾股較　又與戊斜行相併為小差弦較和

槐柳斜相距步即太虚弦以減小差弦較和餘一

百三十八步是小差弦較和與太虛弦較也乙東行不及甲南行一百一十九步為皇極勾股較也

術曰併二較自之得三萬四千九百六十九皇極較自之得一萬四千一百六十一　相減餘二萬〇八百〇八為實　二為隅筭　平方開之得太虛弦一百〇二　加小差弦較和與虛弦相較之數即城徑

負隅開平方法見一卷底勾底弦條

南門外不知步數有槐東門外不知步數有栁甲乙俱

在乾隅甲東行遇一小塔而立乙南行遇一大石塔

而立二人遥相望槐柳俱與城相叅直計其行步則

乙南行不及二塔斜相距步數少於小塔與柳相距

五十六步甲東行不及二塔斜相距步數多於大塔

與槐相距一百〇五步問城徑

釋曰此通股弦較與下平弦較通勾弦較與上高弦

較測望二塔相距通弦也丙南行通股不及二塔相

距為股弦較小塔距柳下平弦也甲東行通勾也不

及二塔相距勾弦較也梍距大塔上高弦也

術曰以股弦較不及平弦自之為實　二較相減為法除之得平勾六十四

若以勾弦較多高弦自之為實　二較相減為法除之得高股二百二十五

測圓海鏡分類釋術卷九

測圓海鏡分類釋術卷十

元　李冶　撰
明　顧應祥　釋術

和較參互帶分測望

圓城甲乙二人俱在城外西北乾隅甲東行丙南行各不知步數而立相望與城相切直丙復斜行七百八十步與甲會以甲東行步除丙南行得二步四分

釋曰此弦與勾除股數立法測望斜行七百八十步弦也二步四分乃以勾除股所得之數

術曰斜步自之得六十〇萬八千四百為平實　以二步四分自之得五步七分六釐加一步得六步七分六釐為隅箕平方開之得三百為勾勾弦求股得七百二十

甲乙二人俱在城外西北乾隅甲南行不知步數而立乙東行隅城見之甲復斜行與乙相會告乙曰我直

行斜行共行了一千二百八十步汝東行步居我南行步十五分之八

釋曰此通股弦和與通勾股相較分立法測望乙東行為通勾甲南行為通股斜行為通弦共行通股弦和也乙東行既居甲南行十五之八是股得十五勾得八

術曰股弦和自之得一百六十三萬八千四百又以十六因之得二千六百二十一萬四千四百為實

以二百五十七因和步得三十二萬八千九百六十為益從　以一十六為隅𡍼作減從負隅開平方法除之得股弦較八十加和半之為弦減和半之為股

負隅減從開平方法見二卷

又曰勾居股十五分之八宜以八為勾率十五為股率各自乘併為實平方開之得一十七為弦率併股弦率得三十二為法置和步一千二百八十為實置二位一位以股率乘之以法除之得六百為股一

位以弦率乘之以法除之得六百八十為弦此差分之法簡易明白

甲乙二人俱在城外西北乾隅乙直徃南行不知步數而立甲徃東行見之甲復斜行與乙會甲云我直斜共行了一千步東行得汝南行十五分之八

釋曰此通勾弦和與通勾股相較分立法測望甲東行為勾斜行與乙會為弦乙南行為股

術曰和步自之得一百萬為和幷分母自之得二百

二十五以乘和昇得二億二千五百萬為實　分母併分子以分母乘之加入分子得三百五十三倍之得七百〇六以乘共步得七十〇萬六千為益從分母自之得二百二十五為隅法　作負隅減從開平方法除之得三百六十為勾弦較以較減和得勾

負隅減從開平方法見二卷

又曰勾居股十五之八就以八為勾率十五為股率勾股求弦得一十七為弦率併勾弦二率共二十五

為法以和一千為實　副置二位一位以勾率乘之以法除之得勾一位以弦率乘之以法除之得弦

甲乙二人俱在城外西北乾隅甲南行不知步數而立乙東行亦不知步數望見之又斜行與甲相會乙云我東行不及城周九分之五甲云我南行多與汝東行二百八十步問城徑

釋曰此通勾股較與通勾城周相較分數立法測望乙東行通勾甲南行通股南行多與乙東行為勾股

較乙東行不及城周九分之五則城周得九通句得四

術曰東行步少城周九分之五則城徑得三東行得四 四句股較得一千一百二十為實 城徑得東行四分之三以四為分母分母自之得一十六於上分母減子餘一倍之得二以分母減子乘之仍得二以減上倍餘一十四為法 除實得八十為一分之數 二之為城徑四之為句加較即股

甲出西門南行不知步數而立乙出北門東行見之乙云我東行居城徑六分之五甲云我南行多於乙二百八十步問城徑

釋曰此底勾邊股較與底勾城徑相較分數立法測望乙出北門東行為底勾甲出西門南行為邊股多於乙行步為勾股較乙東行居城徑六分之五為底勾城徑相較步數

術曰四之較步得一千一百二十為實分母自之得

三十六於上半之分母減分子得二倍之得四又以
減子餘二乘之得八以減上位餘二十八為法除實
得四十為一分之數五之為東行六之為城徑
甲乙二人俱在城外西北乾隅乙南行不知步數而立
甲東行不知步數見之問其行步則甲乙共行了九
百二十步問城徑居乙南行四十分之一十六
釋曰此通勾股和與通股城徑較分數立法測望甲
東行為通勾乙南行為通股共行九百二十為勾股

和城徑得南行四十分之十六為通股城徑相較分數

術曰以分子減母餘倍之得四十八以乘共行得四萬四千一百六十為實　分子減母倍之以乘母子和得二千六百八十八子自之得二百五十六相併得二千九百四十四以為法實如法而一得一十五為一分之數

又曰列四十與一十六以約分法約之城徑得南行

五分之二分母減子餘三倍之得六以乘共行得五千五百二十為實　分母減子倍之以乘母子併得四十二　分子自之得四相併得四十六為法　除實得一百二十為一分之數五之為通股二之為城徑

約分法曰副置分母子以少減多得八為等八除分母得五除分子得二

甲乙二人俱在城中心甲穿城往南不知步數乙出東

門不知步數見之復斜行與甲會計其行乙東行較甲南行得十五分之八乙斜行減甲南行餘三十四減乙東行餘一百五十三步問城徑

釋曰此皇極勾弦較股弦較與皇極勾股較分數立法測望甲南行為皇極股乙東行為皇極勾斜行為皇極弦斜行減南行餘三十四股弦較也斜行減東行餘一百五十三勾弦較也東行得南行十五分之八勾股較分數也

術曰二餘數相乘得五千二百〇二倍之得一萬〇四百〇四平方開之得一百〇二復加二餘得二百八十九自之得八萬三千五百二十一於上　又以二餘數相減餘一百一十九自之得一萬四千一百六十一以減上位餘六萬九千三百六十為實　分母子相乘得一百二十倍之得二百四十為隅算作負隅開平方法除之得一十七為一分之數八之為句十五之為股各加餘步得弦

甲出西門南行乙出北門東行各不知步數相見復相向斜行各三百四十步相會甲云城徑居我南行二分之一乙云我東行居城徑六分之五問城徑

釋曰此通弦與底勾城徑較分數邊股城徑較分數立法測望甲出西門南行為邊股乙出北門東行為底勾斜行各三百四十步共為通弦城徑居南行二分之一邊股城徑較分數也東行居城徑六分之五底勾城徑較分數也

術曰併斜行自之得四十六萬二千四百為實　即弦界　東行居城徑六分之五城徑得南行二分之一是城徑為六東行為五南行為十二半城徑加南行為十五自之得二百二十五　半城徑加東行為八自之得六十四　相併得二百八十九為隅筭作負隅平方開之得四十為一分之數十二之為邉股五之為底句六之為城徑

負隅開平方法見一卷

甲出西門南行不知步數而立乙出北門東行不知步數見之又斜行與甲會二人共計行一千三百六十步南行得斜行十七分之十二東行得斜行一十七分之五問城徑

釋曰此邊股底勾通弦和與底勾通弦較分數邊股通弦較分數立法測望甲出西門南行為邊股乙出北門東行為底勾斜行與甲會為通弦共行一千三百六十邊股底勾通弦和也東行得斜行十七分之

五底勾通弦較分數也南行得斜行十七分之十二

邊股與通弦較分數也

術曰此用差分法各列置衰弦十七股十二勾五副

併得三十四為法　置共步一千三百六十為實

以十七因之以法除之得通弦　以十二因之以法

除之得邊股　以五因之以法除之得底勾　求城

徑用底勾邊股求容圓法

甲出西門南行不知步數而立乙出北門東行見之既

而乙謂甲云我取汝六分之五得六百步甲謂乙云
我取汝五分之三亦六百步
釋曰此底勾邊股錯揉立法測望甲出西門南行為
邊股乙出北門東行為底勾
術曰此法用方程術以乙取甲分母六乘六百步得三
千六百　甲取乙分母五乘六百步得三千　乙取甲
六分之五是五箇甲行六箇乙行也甲取乙五分之三
是五箇甲行三箇乙行也置甲五　乙六　三千六百

步於右　甲五乙三三千步於左　以右甲五互乘
左乙三得一十五左甲五互乘右乙六得三十二正相
減餘一十五為法　右甲五互乘左三千得一萬五
千左甲五互乘右三千六得一萬八千相減餘三千為
乙行之實　右乙六互乘左三千得一萬八千左乙三
互乘右三千六百得一萬〇八百相減餘七千二百為
甲行之實　法除乙實得乙行二百步法除甲實得
甲行四百八十步　二行步相併自之得四十六萬二

千四百於上　二行各自之甲得二十三萬〇四百

乙得四萬　相併得二十七萬〇四百以減上位　餘

一十九萬二千為實　二行相併得六百八十為從方

半步為隅算　作負隅帶從開平方法除之得全徑

負隅帶從開平方法見四卷底勾通弦條

又曰二行相乘得九萬六千為實　相併得六百八

十為從作帶從開平方法除之得半徑

帶從開平方法見前卷

甲從城外西南坤隅往南不知步數而立乙從城外東北艮隅往東望見之既而乙謂甲云我取汝所行三分之一得二百步甲謂乙云我減汝所行四分之三得三百步問城徑

釋曰此大差股小差勾錯揉立法測望甲從坤隅南行為大差股乙從艮隅東行為小差勾

術曰此用方程術先以甲取乙分　三乘二百步得六百步乃三箇乙行一箇甲行也　又以乙減甲分

母四乘三百步得一千二百乃四箇甲行内減三箇乙行也　置甲一乙三六百步於右　甲四乙三一千二百步於左　以右甲一互乘左乙三仍得三左甲四互乘右乙三得一十二一正一負相併得一十五為法　以右甲一互乘一千二百如舊左甲四互乘六百得二千四百　相減餘一千二百為乙行之實　右乙三互乘一千二百得三千六百左負乙三互乘六百得一千八百　正負相併得五千四

百為甲行之實　法除乙實得乙行八十　法除甲實得甲行三百六十求城徑以二行相乘倍之得五萬七千六百平方開之

甲乙二人俱在城外西北乾隅甲南行不知步數而立乙東行不知步數見之問其行步則甲南行與城徑相較其餘步居南行五分之三乙東行與城徑相較其餘步居東行四分之一又云二餘步相減餘二百八十步問城徑

釋曰此股圓差與股較分數勾圓差與勾較分數及股圓差勾圓差較立法測望甲南行為通股城徑相較餘步為股圓差股圓差居股五分之三乙東行為通勾城徑相較餘步為勾圓差勾圓差居勾四分之一二差相減餘二百八十步為股圓差與勾圓差相較也

術曰倍二餘步相減數得五百六十步為實　勾母乘股子減股母得七為法除之得勾圓差八十　三

之為城徑四之為勾

甲乙二人俱在城外西北乾隅甲南行乙東行各不知步數相望問其行步但云甲南行與城徑相較餘步居南行步五分之三乙東行與城徑相較餘步居東行步四分之一　又記得東行分母每分不及南行每分四十步問城徑

釋曰此亦股圓差與股較分數勾圓差與勾較分數及二差分母相較數立法測望甲南行為股城徑不

及股步為股圓差差得股五分之三乙東行為勾城徑不及勾步為勾圓差差得勾四分之一勾分母與股分母相較得四十也

術曰置少步倍之得八十為實　以股母子相減得二　勾母子相減得三　相減餘一為法除之仍得八十為勾圓差三之為城徑四之為勾　求股圓差以勾圓差加少步四十得一百二十為一分　二之為城徑三之為股圓差五之為股

甲出南門直行不知步數而立乙出東門直行見之甲云我行不及股圓差二十四分之一十五乙云我行不及勾圓差五分之四又云甲直行多於乙直行一百一十九步二差相較二百八十步問城徑

釋曰股圓差三百六十通股與圓徑較也甲出南門直行為明股明股與股圓差相較不及二十四分之一十五勾圓差八十通勾與圓徑相較也乙出東門直行為車勾車勾與勾圓差相較不及五分之四

甲行多於乙行一百一十九步明股重勾較也二差相較二百八十步勾圓差不及股圓差數也

測圓海鏡分類釋術卷十